Lane Medical Library

Aus der Univ.-Frauenklinik München
Vorstand: Geheimrat Prof. Dr. A. Döderlein.

Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt von

MAX KNEER

aus Heilbronn a. N.

19 33

Dissertations-Verlag G. H. Nolte Düsseldorf

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent: Geheimrat Prof. Dr. A. Döderlein.

Tag der mündlichen Prüfung: 18. Nov. 1932.

I. Einleitung.

Geschichtliche Entwicklung der Mammakarzinombestrahlung.

Unter den Tumoren der weiblichen Brust, deren Häufigkeit wie Verschiedenheit des histologischen Aufbaues überaus groß ist, steht mit 82% an erster Stelle das Karzinom. Unter den einzelnen Organen des weiblichen Körpers überhaupt steht das Mammakarzinom an zweiter Stelle hinter dem Gebärmutterkrebs. Wenn man neben diese hohe Häufigkeitsziffer den geringen Erfolg stellte, den die Operation allein hatte, die, obwohl bis zu der Spitze chirurgischen Könnens geführt, eine Rezidivfreiheit über 5 Jahre in nur 20—25% aller Fälle brachte, so ist das freudige Aufgreifen neuer Möglichkeiten therapeutischen Vorgehens, wie es die Röntgenstrahlen darstellten, begreiflich. Schien doch die Lage des Organs an der Oberfläche einfache technische Aufgaben zu stellen, so daß der Gedanke nahe lag, gerade hier die Wirkung der Röntgenstrahlen zu erproben. So kommt es, daß die Geschichte der Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms eng verknüpft ist mit der Entwicklung der Röntgentiefentherapie und des Problems der Krebsbehandlung mit Strahlen.

Schon 1897 hat Gocht als erster Karzinome der Mamma mit den erst 2 Jahre vorher von Röntgen entdeckten X-Strahlen behandelt. Während 1902 in Deutschland von namhaften Autoren wie v. Bergmann, Holzknecht, Kienböck eine Wirkung der Röntgenstrahlen in die Tiefe auf karzinomatöses Gewebe bestritten wurde und Herxheimer und Köhler bei der histologischen Untersuchung eines bestrahlten Mammakarzinoms keine sichtbare Wirkung als bis in 3 mm Tiefe fanden, kamen im gleichen Jahre Veröffentlichungen von amerikanischer Seite und zwar konnten Pusey und Dawson Turner über gute Resultate berichten, die sie mit der Strahlenbehandlung bei inoperablen Mammakarzinomen erzielten.

In den nächsten Jahren, 1903 und 1904, erschienen die Veröffentlichungen Perthes', dessen eingehendem Forschen ein gewaltiger Schritt vorwärts in der Tiefenbestrahlung zu danken ist. Er berichtet über mikroskopische Untersuchungen, die er an bestrahlten inoperablen Mammakarzinomen machte und bei denen er das karzinomatöse Gewebe durch kernarmes Bindegewebe ersetzt und die Tumoren bedeutend verkleinert finden

konnte. In einer weiteren Arbeit empfahl Perthes den Gebrauch von Filter bei der Bestrahlung tiefliegender Krebse. Röntgen hatte schon auf die Erscheinung aufmerksam gemacht, daß eine Schicht irgend eines Metalls, die einer anderen von gleicher Art und gleicher Dicke angefügt wird, von dem sie treffenden Strahlengemisch einen geringeren Bruchteil absorbiert als die erste. Perthes sah die Erklärung darin, daß die leichter absorbierbaren Strahlen in der ersten Schicht zurückgehalten werden, so daß die zweite Schicht von Strahlen mit stärkerer Penetrierungskraft getroffen werden. Er empfahl daher durch eine vorgelegte Staniollage oder eine Schicht Aluminium die weichen Strahlen von den harten zu trennen und so die Durchdringungsfähigkeit des Strahlengemisches zu steigern. Der Gebrauch von Filter wurde jetzt allgemein üblich und zwar benutzte man neben den ursprünglich angegebenen Stoffen hauptsächlich Lederfilter. Auch Albers-Schönberg und Fränkel, die als erste in Deutschland gynäkologische Leiden mit gefiltertem Röntgenlicht behandelten, haben Lederfilter benutzt. Bald nach Perthes Veröffentlichungen wurde von englischer Seite auf die Vorzüge des von ihm angegebenen Aluminium hingewiesen, daß nicht nur der passierende Teil härter als die Primärstrahlung, sondern auch die Sekundärstrahlung dieses Metalls von derselben Härte sei.

Als Perthes feststellte, daß bei Verwendung harter Röhren die Intensitätsabnahme der Strahlen der Tiefe zu langsamer erfolgte als bei weichen Röhren, als die technische Möglichkeit gegeben war durch stärkeres Evakuieren der Röhren und durch höhere Spannung diese Forderung zu erfüllen und gleichzeitig den Fokushautabstand, das Einfallsfeld und damit die Streustrahlung zu vermehren, als von Holzknecht, Levy-Dorn, u. a. die Kreuzfeuerbestrahlung eingeführt wurde, als so durch Vereinigung räumlicher und zeitlicher Konzentration der neue Begriff der Intensivbestrahlung geschaffen war, da war die Tiefenstrahlentechnik in überraschend kurzer Zeit auf solcher Höhe, daß die Erklärung des „Sieges der Röntgenstrahlen über den Brustkrebs", wie sie Loose 1917 aussprach, berechtigt schien. Diese verfrühte Freude sollte bald wieder ernstem, kritischem Forschen weichen, dem es gelang, den Anwendungsbereich der Strahlentherapie genau zu umgrenzen.

Es sollte sich auch bald zeigen, daß das Mammakarzinom keineswegs die idealen Voraussetzungen für die Bestrahlung bietet, wie man ursprünglich annahm, sondern daß es im Gegenteil eines der schwierigsten Probleme der Strahlentherapie dank seiner topographischen und pathologisch-anatomischen Eigenheiten ist. Es scheint daher geboten, erst auf Topographie und Pathologie etwas einzugehen.

II. Topographie und pathologische Anatomie des Mammakarzinoms.

Nach dem histologischen Aufbau lassen sich die Karzinome der Mamma einteilen in:

1. Karzinoma simplex,
2. Cystadenokarzinom,
3. Seltenere Formen, wie Paget Krebs, psammöses oder gelatinöses Ca.

1 und 2 können bald mehr medullär, bald mehr skirrhös erscheinen, alle Uebergangsformen sind möglich, ja in jedem Medullarkrebs finden sich im Zentrum skirrhöse, an der Peripherie medulläre Partien, sodaß nach Ansicht Aschoff's „der Skirrhus nichts anderes als ein ausheilender, vernarbender medullärer Krebs ist."

Das Ziel der Strahlenbehandlung muß sein, abgesehen von der spezifischen Wirkung auf die karzinomatöse Zelle, in dem medullären Karzinom die Bindegewebsbildung anzuregen, in dem skirrhösen zu fördern. Die Technik der Bestrahlung wird verschieden sein bei einer prominenten, voluminösen Brust und bei einer kleinen geschrumpften Drüse, anders bei einem umschriebenen, scharf begrenzten Knoten wie bei einer flächenhaft ausgedehnten, schwer abzugrenzenden Infiltration, anders bei einem tiefliegenden Krebs wie bei einem oberflächlich gelegenen, z. B. Paget Krebs.

Das ganze Krankheitsbild wird noch belastet durch eine reiche Lymphgefäßversorgung des Organs, die die verschiedensten Variationen der metastatischen Aussaat erlaubt. In der Regel sind am ersten und stärksten die Lymphdrüsen der Achselhöhle befallen und von diesen wieder zuerst die gland. thorac. ant. Dann folgen gewöhnlich die gland. axill. intermed. oder auf direktem Weg die subpektoralen und subclaviculären Drüsen und jetzt können sich unter Umständen schon frühzeitig die interkostalen und retrosternalen und von diesen aus die supraclaviculären beteiligen. Dieser Verlauf entspricht den gewöhnlichen Verhältnissen bei primärem Sitz des Tumors im oberen äußeren Quadranten. Sitzt der Tumor in der Tiefe und hat er frühzeitig Anschluß an die Unterlage gefunden und sich auf der Pektoralisfaszie und der Muskulatur ausgebreitet, dann können die Lymphbahnen der Muskulatur und von hier aus den perforierenden Venen folgend die Lymphwege im Thorax bereits krebsig infiltriert sein, ohne daß in der Achselhöhle Drüsen zu tasten wären.

Eine Metastasenbildung in der Achselhöhle der anderen Seite oder in der gleichseitigen Inguinalgegend ist am häufigsten bei oberflächlicher Ausbreitung des Tumors mit Beteiligung der Haut. Es ist also bei der Bestrahlung immer von Wichtigkeit, den primären Sitz des Tumors zu kennen, wenn

sich auch daraus keine absolut sichere Lokalisation der Metastasen durchführen läßt, denn die Verschleppung der Krebszellen geht ganz unberechenbare Wege, besonders wenn erst große Lymphwege verlegt sind.

Die Summation der Flächen des erkrankten Organs selbst und aller möglichen Metastasen in Achselhöhle, supra- und infraclavicularer Grube und innerhalb des Thorax ergibt ein so großes Gebiet, daß das Belegen dieses ganzen Bezirks mit der Mindestdosis eine enorme Belastung des Organismus darstellt, ganz abgesehen davon, daß die einzelnen Flächen in verschiedenen Ebenen liegen, ein Umstand, der die Bestrahlungstechnik erheblich erschwert.

Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang auch die bei der Bestrahlung der Brustdrüse fast unvermeidliche Mitdurchstrahlung des Brustraums, die zwar nicht häufig, dann aber zu um so bedenklicheren Erkrankungen der Thoraxorgane führt. So erlebte Schmieden bei der Bestrahlung des Mammaca vom Schulterfeld aus 3 schwere Pleuritiden, die haarscharf mit dem Bestrahlungsfeld abschnitten und von denen eine in tödliche Pneumonie überging. Wintz hat die Strahlenschädigung eingehend beschrieben, die über eine Schädigung der Lungenepithelien zum Bild der Lungeninduration führt. Klinisch besteht Hustenreiz, leichte Atemnot, Seitenstechen, unter Umständen kann man Schallverkürzung, Reibegeräusch und Knisterrasseln hören. Das Röntgenbild zeigt diffuse, bald mehr herdförmige Verschattungen. Doch selbst, wenn keine sichtbaren Veränderungen zurückbleiben, schafft nach der Ansicht von Wintz jede Bestrahlung seinen locus minoris resistentiae, denn jede dazukommende Bronchitis, Grippe oder Pneumonie gibt eine schlechtere Prognose als ohne vorhergehende Bestrahlung. Wichtiger sind die chronischen Veränderungen, die nach lang fortgesetzter Intensivbestrahlung als Lungenfibrosis zurückbleiben. Die klinischen und röntgenologischen Zeichen deuten auf schwielige Umwandlung und Schrumpfung des Gewebes hin, was sich auch pathologisch-anatomisch bestätigt.

Auch am Herzen finden sich Veränderungen nach Intensivbestrahlungen in Form von Schwielenbildung, diffusen entzündlichen Infiltrationen, Atrophie der Muskelfasern bis zum gänzlichen Schwund (Lüdin und Werthmann).

Holfelder empfiehlt aus diesen Gründen seine Flankierungstechnik, die in tangential angreifenden Feldern nur die Brustwand trifft. Mit dieser Technik wird weder Mediastinum noch Lunge, aber ebensowenig etwa schon vorhandene endothorakale Metastasen getroffen.

Alle diese ungünstigen Momente machten es notwendig, die brauchbarste Technik und den geeignetsten Zeitpunkt für die Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms herauszufinden.

III. Technik der Bestrahlung

a) mit Röntgenstrahlen

Was zunächst die Technik der Bestrahlung des Mammakarzinoms betrifft, so hat ihre Entwicklung einen Umweg gemacht, der einige Verwirrung anrichten sollte. Während etwa bis 1918 in wiederholten Sitzungen mit mäßigen Dosen, es wurden 5—6 Bestrahlungsserien in Intervallen von 4—5 Wochen gegeben, bestrahlt wurde, stellten jetzt Seitz und Wintz die Forderung der Karzinomdosis auf und Krönig und Friedrich forderten die Applikation dieser Dosis in einer einzigen oder zeitlich sehr genäherten Sitzung. Unter Ca-Dosis verstehen die Autoren eine Strahlenmenge von 90—110% HED am Herd. Wintz sagt: „Die erste Bestrahlung entscheidet das Schicksal der Patientin." Man will durch die Ca-Dosis erreichen, daß die karzinomatöse Zelle tödlich getroffen wird, das gesunde Gewebe aber nicht übermäßig belastet wird. Die Bestrahlung mit kleinen Dosen wurde abgelehnt, da man eine Herabsetzung der Strahlenempfindlichkeit der Karzinomzellen fürchtet, die sich nach geringen Dosen wieder erholen und dann weniger strahlenempfindlich sind als zuvor, während die Empfindlichkeit gesunder Zellen durch fortgesetzte Bestrahlung gesteigert wird. Mit dieser Methode konnten bei Bestrahlung des Gebärmutterkrebses schöne Erfolge erzielt werden und die Autoren selbst konnten auch beim Ca Mammae die Richtigkeit ihres Verfahrens durch den Erfolg bestätigt sehen, der anderen Therapeuten nicht beschieden war. Ganz im Gegenteil! Perthes berichtete 1921 aus der Tübinger Klinik, daß bei der prophylaktischen Nachbestrahlung des Mammakarzinoms mit einmaligen hohen Dosen weniger definitive Heilungen und mehr Rezidive, vor allem im ersten Jahr nach der Operation zu verzeichnen sind als bei nur operierten Fällen. Sehr bemerkenswert waren die Ergebnisse, die Forsell aus dem Stockholmer Radiumhemmet veröffentlichte. Während dort bis 1919 noch mit der alten Methode der wiederholten Bestrahlungen in mäßigen Dosen 61% Erfolg 3 Jahre nach der Operation erreicht wurden, mußten, als von 1920 an nach der neuen Methode bestrahlt wurde, im Lauf des ersten Jahres nach der Operation 51% Rezidive verzeichnet werden. Endlich konnte noch Anschütz, der nach einer schon 1914 von H. Meyer ausgearbeiteten Methode mit wiederholten kleinen Dosen bestrahlte, durchaus überzeugende Resultate erzielen. Die Erklärung dieser Ergebnisse brachte die histologische und biologische Forschung.

Bei der histologischen Untersuchung ist in den ersten Wochen nach einer Bestrahlung von karzinomatösen Zellen in diesen selbst keine grobe Aenderung zu sehen, nur die Färbbarkeit der Kerne hat gelitten. Dagegen setzt schon früh eine sehr

starke kleinzellige Infiltration, Hyperämie und seröse Durchtränkung des Stromas ein. Hauptsächlich die segmentkernigen Leukozyten scheinen förmlich das karzinomatöse Gewebe zu benagen. Schon früh ist auch eine Wucherung des Bindegewebes zu sehen und zwar durchdringt das Bindegewebe die Geschwulst nach allen Seiten, sprengt die Zellverbände des Parenchyms, scheint einzelne Komplexe abzugrenzen und zusammenzuschnüren. In späteren Stadien zeigt das Bindegewebe Zeichen der Reife, die Zahl der Zellen hat abgenommen, die Fasern sind verschmolzen und sklerosiert. Die Abwehrkräfte des Organismus sind also in großer Zahl auf den Plan gerufen worden, doch sind sie nicht allein die Ursache für das Schwinden des Tumors. Zweifellos besteht eine spezifische Wirkung der Strahlen auf die karzinomatöse Zelle selbst und zwar setzt sie an dem Zellkern an, dessen Mitosen verschwinden bezw. in atypischer, degenerativer Form vor sich gehen, die Kernteilungsfiguren sind unregelmäßig, die Chromosomen verklumpen, der Kern schrumpft und zerfällt, die Zelle quillt auf. Die biologischen Ursachen dieser Vorgänge sind bisher unbekannt geblieben. Von Schwarz wurde der durch die Bestrahlung bewirkte Lezithinzerfall als Ursache angeführt, Neuberg und Heile fanden die durch die Bestrahlung bewirkten Prozesse denen der Autolyse ähnlich und dachten an eine Aktivierung intrazellulärer Enzyme. Diese Theorien sind heute verlassen zu Gunsten der Auffassung von Gudzent, Wilson u. a. Nach ihrer Ansicht wird der durchstrahlte Körper durch Jonisation zu einem elektrischen Feld, das die positiv und negativ geladenen Teilchen des durchstrahlten Materials umfaßt. In dieser Jonisation ist die äußere Ursache der Strahlenwirkung zu sehen, durch sie werden physikalische und chemische Veränderungen vor allem im Zellkern bewirkt.

Weil aber die oben beschriebenen Abwehrmaßnahmen so früh beginnen, geht es andererseits nicht an, sie als sekundär gegen unbrauchbar gewordenes Material gerichtet zu betrachten und die Bindegewebsneubildung als lediglich der Auffüllung entstandener Lücken dienend aufzufassen. Wahrscheinlich ist der Reiz der Strahlung für die Geschwulstzellen deletär, für die Abwehrkräfte anregend, so daß es sich darum handelt, die Strahlendosis zu finden, die die Krebszellen weitgehend schädigt, die Abwehrkräfte möglichst anregt, mindestens nicht schädigt. Daß starke Dosen das Gegenteil bewirken, war schon länger bekannt. So fanden Murphy und Nakahara, daß stärkere Bestrahlungen die natürliche Immunität der Mäuse und Ratten gegen das verimpfte Karzinom herabsetzten. Perthes berichtet über eine Patientin, bei der Rezidivknoten in der Haut nach operativer Entfernung eines Mammakarzinoms durch Bestrahlung beseitigt werden sollten. Die Knötchen gingen aber nicht zurück, im Gegenteil schossen

neue in dem stark bestrahlten Gebiet auf, während die Krebskeime, die sicher auch in dem der Strahlung durch Abdeckung entzogenen Bezirk vorhanden waren, latent blieben.

Wie wichtig andererseits ein Darniederliegen der Abwehrfähigkeit des Organismus ist, sieht man bei jeder Schwangerschaft, Tuberkulose oder Grippe, die die Heilaussichten einer Strahlenbehandlung erheblich verringern, wie auch ein Zusammenbrechen der Kräfte im Verlauf einer Strahlenbehandlung, ablesbar am Blutbild, eine sichere Prognose stellen läßt. Es handelt sich dabei nach Wintz um sogenannte „refraktäre" Fälle, bei denen sich das Blutbild von der Verminderung der weißen und roten Blutkörperchen, wie sie nach jeder Bestrahlung zu finden ist, nicht wiedererholt, sondern niedrig bleibt und so neben einer Ungleichheit der Form der Erythrocythen, niederen Hbgwerten und Färbeindex, Sinken der Sedimentierungskurve den ungünstigen Ausgang im Voraus anzeigt.

Dieses Ereignis mußte gerade beim Mammakarzinom sich immer wiederholen, da hier ein großes Gebiet mit starken Dosen bestrahlt und dadurch dem Organismus ein empfindlicher Schaden zugesetzt werden mußte.

Warum wirkte aber eine einmalige intensive Bestrahlung nicht auf die Karzinomzellen, die der Chirurg bei der Operation zurückgelassen hat und warum wirkte hier gerade eine mehrmalige Bestrahlung mit kleinen Dosen?

Béclère sieht die Erklärung darin, daß die zurückgelassenen Karzinomzellen, die ja Monate bis Jahre brauchen können, bis sie zum Ausgangspunkt eines manifesten Rezidivs werden, unmittelbar nach der Operation in einem Stadium der „latenten Existenz" sich befinden, d. h. in einer Periode, in der der Stoffwechsel fast völlig ruht, kein Wachstum und keine Teilung stattfindet. Und so wie die Zellen die größte Strahlenempfindlichkeit in dem Zeitpunkt der Teilung besitzen, so muß hier eine Periode geringster Empfindlichkeit angenommen werden. Der Sinn einer über Zeit verteilten Dosis müßte der sein, die Zellen jeweils in ihrem strahlenempfindlichsten Zustand zu treffen. Daß die Zellen auf der Höhe der proliferativen Vorgänge und des Stoffwechsels lebhaft auf Bestrahlung reagieren, geht aus Versuchen hervor, die mit den nicht krankhaft veränderten Brustdrüsen trächtiger Tiere gemacht wurden. Es zeigte sich nach Bestrahlung zu Beginn der Trächtigkeit, daß die Laktation ausblieb, eine Rückbildung des Organs bis zur Atrophie einsetzte, während es bei nicht trächtigen Tieren auffallend unempfindlich gegen Strahlen war.

Zu einer anderen Auffassung kam Jüngling, der die Samenkörner der Vicia faba bestrahlte. Er fand, daß die Fraktionierung der Dosen für die Zellen im Stadium des intensiven Lebens einen Verlust bei der biologischen Reaktion bedeutet, die Zellen im Stadium des verlangsamten Stoffwechsels aber

die fraktioniert verabreichten Dosen ohne Verlust kumulieren. Das bedeutet für die prophylaktische Nachbestrahlung, daß die Zellen der Haut, die im Stadium intensiven Lebens sich befinden, durch die Bestrahlung wenig beeinträchtigt werden, die Karzinomzellen, die im Stadium der latenten Existenz sich befinden, die erhaltenen Dosen ohne Verlust kumulieren.

In den letzten Jahren wurde von Regaud-Coutard eine ähnliche Methode in Form der fraktionierten-protrahierten Bestrahlung ausgebaut und zwar vermindert Coutard die Einzeldosis und verdünnt die Strahlenintensität beträchtlich durch Herabsetzung der Milli-Ampèrezahl und durch Steigerung der Filterdicke, so daß er zur Verabreichung einer Dosis von 30% HED. etwa eine Stunde benötigt. Diese stark verdünnte Dosis wird von der Haut so gut vertragen, daß man bei einer täglichen Bestrahlung in 10—14 Tagen 3—400% HED. verabfolgen kann.

Nach Holfelder reagieren auf diese Methode besonders günstig Zungen-, Mundschleimhaut-, Kehlkopf-, Pharynxkarzinome, während für das Ca Mammae weniger gute Erfolge gesehen wurden. Es wird deshalb für das Mammakarzinom zur Zeit neben der alten Methode noch Pfahler's Sättigungsmethode verwendet.

Pfahler bezeichnet mit Sättigung „das größte Strahlenquantum, welches von dem die Läsion umgebenden Gewebe vertragen werden kann, ohne Schaden zu stiften". Er geht bei der ersten Dosis bis zur Toleranzgrenze und gibt dann eine gewisse Zeit weitere kleine Dosen in Zwischenräumen. Diese Zusatzdosen sollen einem in dieser Zeit stattgehabten Wirkungsverlust entsprechen. Pfahler hofft damit die Bestrahlung auf dem Sättigungspunkt solange zu erhalten als die malignen Zellen noch in der Sensibilitätsperiode sich befinden bezw. eintreten, ehe eine Folge von Ueberdosierung sich bemerkbar macht.

b) mit radioaktiven Stoffen.

Die Frage der zweckmäßigsten Anwendung radioaktiver Substanzen ist weitgehend bestimmt durch die Menge, die an solchen Stoffen zur Verfügung steht, ein Faktor, der auch als ausschlaggebend in der Entwicklung der Radiumbestrahlung zu erkennen ist.

Bei der Applikation des Radiums ging man von dem Gedanken aus, in den Tumor selbst die Strahlenquelle zu bringen, um nur das karzinomatöse Gewebe zu schädigen, die gesunde Umgebung aber weitgehend zu schonen. 1907 gab Dominici die nach ihm benannten Röhrchen aus 0,1 mm dickem Blei an, die es ermöglichten, alpha und beta-Strahlen auszufiltern und nur die kurzwelligen gamma-Strahlen zur Anwendung zu bringen. Dominici wollte nur diese „ultrapenetrierenden Strah-

len" zu seinen therapeutischen Zwecken. Wickham und Degrais bauten die Methode Dominici's noch weiter aus. Lazarus, Werner u. a. brachten das Radium in möglichst kleine und schlanke Röhrchen, schließlich in Nadelform. Mit diesen Nadeln werden die Geschwulstknoten gespickt oder es werden nach der operativen Entfernung zur prophylaktischen Behandlung mit Celluloid umhüllte Silberröhrchen 12—14 Std. in die Wunde gelegt.

Fast gleichzeitig mit diesen grundlegenden Versuchen gingen die Untersuchungen anderer Autoren, die Lösungen von radioaktiven Stoffen oder Aufschwemmungen von solchen zur Infiltration von Tumoren benutzten.

Von Czerny und Caan wurde Aktinium pulverförmig in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmt und eingespritzt. Die unlösliche Emulsion wurde benützt, um ein Uebergehen der gefährlichen Substanzen in den Körper zu verhindern. Thorium X wurde in Lösung in den Tumor gespritzt oder intravenös appliziert. Man hoffte bei dem letzteren Verfahren Metastasen von unbekanntem Sitz wirksam treffen zu können. Es wurde auch versucht, nach Freilegung aller zum Tumor führenden Arterien — bei der reichversorgten Brustdrüse eine umfangreiche Arbeit— das Thorium X auf diesem Weg dem Tumor zuzuführen. Diese wie die intravenöse Beibringung mußte bald wieder wegen der großen Empfindlichkeit des Blutes und der blutbildenden Organe gegen radioaktive Substanz aufgegeben werden. Aus ähnlichen Gründen wurde auch von der Verwendung des Thorium X in löslicher Form wieder Abstand genommen. Denn es zeigte sich, daß die Flüssigkeit, die eine hochgradige Giftigkeit besitzt, die Injektionsstelle verließ und in die Blutbahn überging. Halberstädter konnte durch Verwendung eines unlöslichen Niederschlags des Thor X mit Bariumsulfat diesen Nachteil weitgehend beseitigen.

Zu dauernder Anwendung gelangte jedoch keines dieser Verfahren, nur die intratumorale Anwendung radiumhaltiger Röhrchen konnte sich behaupten. Eine wesentliche Neuerung war die Anwendung von Radium-Emanation, die das erste Zerfallsprodukt des Radiums ist, ein Gas, das in Glaskapillaren abgefüllt die Möglichkeit gibt, große Aktivität in einen sehr kleinen Raum zu bringen. Dieser Vorteil machte das „Radon", wie die Emanation auch genannt wurde, bei der Behandlung des Mammakarzinoms verwendbar. Die Röhrchen können ohne stärkere Verletzung in die Tiefe gestoßen werden und dort bis zur Einheilung oder Ausstoßung liegen bleiben, da die Emanation noch den zweiten Vorteil einer geringen Halbwertszeit von nur 3½ Tagen hat und nach etwa 3 Wochen die Aktivität vollkommen verschwunden ist. Die Filterung durch Glas absorbiert nur die alpha-Strahlen, beta- und gamma-Strahlen gehen ungehindert durch. Nach neueren Untersuchungen er-

wies sich der Wunsch Dominici's, nur ultrapenetrierende, also gamma-Strahlen zu verwenden als berechtigt, da die beta-Strahlen den Nachteil zeigten, in den Organen lokale Nekrosen hervorzurufen, eine äußerst begrenzte Raumwirkung und keine spezifische Elektivität gegen die Krebszellen zu besitzen. Ein weiterer Nachteil ist, daß zur Emanationsbereitung etwa 1 gr Radium festgelegt werden muß, so daß diese Methode ein Reservat großer Kliniken bleiben wird, wie z. B. aus dem Memorial-Hospital in New York über gute klinische Erfolge berichtet wird, die mit diesen sogenannten Nackttuben erzielt wurden.

In ähnlicher Weise hat Halberstädter versucht, den unlöslichen Niederschlag des Thor X mit Bariumsulfat zur Anwendung zu bringen, indem er ihn mit einer indifferenten Masse zusammen in plastische Stäbchenform brachte, die dem jeweiligen Zweck entsprechend zugeschnitten und dann wie die Emanationskapillaren verwendet werden können.

Doch können alle diese Methoden nur bei kleinen, gut begrenzten Tumoren verwendet werden. Außerdem ist zu fürchten, daß durch die Einstichwunden der Metastasenbildung Vorschub geleistet wird. Diese Nachteile hat die Radiumoberflächentherapie mit Moulagen nicht. In die aus der Zahnpraxis stammende, anpassungsfähige Gußmasse werden Radiumtuben in Silberfiltern eingelegt. Die Fokaldistanz kann man durch Veränderung der Dicke des Materials dem Tumor anpassen. Dieses Verfahren bewährt sich besonders bei mageren und flachen Brüsten.

Eine perkutane Therapie auf größere Flächen zu treiben ähnlich der Röntgenbestrahlung, ermöglichte erst die Radiumkanone, in der das Radium in größeren Mengen gleichzeitig zur Anwendung kommt (an der Münchner Frauenklinik 1 gr, am Radiuminstitut in Paris 4 gr). Die Methode ist also auch wieder an den Besitz größerer Mengen Radium gebunden. Die Apparatur, die in ihren Grundzügen schon 1916 von Krönig angegeben wurde, ist in letzter Zeit von Voltz technisch vervollkommnet worden. Ein dicker Bleimantel, der das Radium auf allen Seiten außer auf der zur Bestrahlung benutzten Unterfläche umgibt, gestattet bei der Bedienung ein strahlensicheres Arbeiten. Der durch diesen dicken Bleimantel sehr schwere Apparat ist nach allen Seiten leicht beweglich über dem zu Bestrahlenden angebracht. Die Radiumkanone ermöglicht eine homogene Strahlenverteilung, eine Vervielfältigung der Eintrittspforten, die die Durchschneidung der Strahlenbündel in der Tumortiefe gestattet, und eine größere Flächenausdehnung der bestrahlten Oberfläche. Bei genügend großen Mengen Radium kann auch die Hautfokusdistanz auf 10—15 cm vergrößert und damit die Tiefendosis gesteigert werden. Auch bei dieser Art der Bestrahlung erwies es sich nach den Untersuchungen Regaud's als vorteilhaft, intensive einmalige Dosen zu ver-

meiden, dafür mit schwacher, aber lange fortgesetzter Behandlung den Krebszellen Zeit zu geben, in die Phase ihrer höchsten Radiosensibilität einzutreten, um sie alle zu zerstören.

Während seither das Radium nur für einzelne Krebsknoten zu gebrauchen war, im übrigen aber der meist flächenhaft ausgedehnte Brustkrebs eine Domäne der Röntgentherapie war, so waren jetzt der Radiumtherapie weitere Möglichkeiten erschlossen, wenn sie auch die Röntgenstrahlen nicht ganz verdrängen sollten. Denn eine Kombination beider Methoden ist dort, wo die Möglichkeit dafür vorhanden ist, das übliche und erfolgreiche Verfahren. Sicherlich gibt es aber Fälle, die auf Röntgenstrahlen schlecht oder überhaupt nicht, auf Radium prompt reagieren, wie auch bei ulzerierten Karzinomen oder dort, wo man Röntgenstrahlen ohne einen Hautdefekt zu verursachen sich anzuwenden fürchtet, Radiumbestrahlungen noch gut vertragen werden. Selbst Epitheldefekte, die nach Radiumbestrahlung auftreten, zeigen eine weit bessere Heilungstendenz als Röntgenschädigungen. Man konnte sich zunächst diesen praktischen Erfolg der kurzwelligen Radiumstrahlung nicht erklären, da man doch durch zahlreiche Erfahrungen zu der Annahme berechtigt war, daß langwellige Strahlen größere biologische Wirksamkeit besitzen, bis Compton zeigen konnte, daß die im Gewebe ausgelöste Streustrahlung wesentlich weicher als die Primärstrahlung ist.

IV. Zeitpunkt der Bestrahlung.

Ein ebenso schwieriges Problem wie die Frage nach der brauchbarsten Technik war die Frage nach dem geeignetsten Zeitpunkt für die Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms. Sollte man vor, während oder nach der Operation bestrahlen, sollte man nur bestrahlen und anstelle der Operation die Bestrahlung setzen?

Was die letztere Frage angeht, so haben sich die Hoffnungen, die man auf eine ausschließliche Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms setzte und die durch die guten Erfolge der Gebärmutterkrebsbestrahlung genährt wurden, zunächst nicht erfüllt. Krönig und Gauß versuchten 1913 mit ausschließlicher Bestrahlung Mammakarzinome zu heilen. Sie konnten bei günstigsten Fällen nur 21,4% Erfolg herausbringen, während die Erfolge reiner operativer Tätigkeit bei gleich gelagerten Fällen z. B. an der Tübinger Klinik 90% betrugen. Die Ursachen für dieses schlechte Ergebnis sind wohl in den schon erwähnten, zahlreichen pathologischen und topographischen Eigenarten des Mammakarzinoms zu suchen. In letzter Zeit nun ist es Wintz gelungen, an großem und sorgfältig untersuchtem Material den Beweis zu erbringen, daß die Erfolge mit alleiniger Strahlenbehandlung bei auf die Mamma lokalisierten Tumoren (Stein-

thal I) denen der Operation gleichkommen, sie bei Steinthal II und III dagegen übertreffen.

Für die Vorbestrahlung, die 10—14 Tage der Operation vorausgehen soll, haben sich Pfahler und Quick in Amerika, Schmieden in Deutschland eingesetzt. Von manchen Autoren wird dabei nur mit Röntgenstrahlen bestrahlt, von anderen wird der Röntgenbestrahlung auch noch eine Radiumbestrahlung, unter Umständen mit Einführung von radiumhaltigen Nadeln in den Tumor selbst beigefügt. Die Idee der präoperativen Bestrahlung stammt in ihren Anfängen von Wetterer, der sie schon 1908 in seinen Röntgenkursen hauptsächlich unter dem Gesichtspunkt einer „Zurückdrängung" des Tumors aus dem Grenzgebiet der Kampfzone empfahl. Nach Quick sollte der Zweck der präoperativen Bestrahlung die Obliteration der Lymphgefäße sein, um eine Ausstreuung metastasierungsfähiger Zellen während der Operation zu vermeiden. Die Operation soll deshalb erst 6 Wochen nach der Bestrahlung vorgenommen werden. Andere wieder wollen durch die Vorbestrahlung eine Art zellulärer Asepsis herbeiführen und so die Implantation der Karzinomkeime durch die Operation verhindern. Denn von Wassermann fand bei der Bestrahlung lebender Krebszellen, daß sie zwar ihren Ernährungsapparat unversehrt erhalten, nicht aber ihre Fortpflanzungsfähigkeit.

Werner und Hofmeister dagegen raten von dieser Bestrahlung ab, da sie schwere Wundheilungsstörungen mit tödlichem Ausgang erleben mußten, abgesehen von der Erschwerung der Operation, „eine direkte Holzschnitzerei", wie es Hofmeister bezeichnete, während Guyot bei seinen präoperativ bestrahlten Fällen rasch ausgedehnte lokale Rezidive beobachtete und deshalb abrät.

Für die interoperative Bestrahlung setzte sich besonders Spinelli ein. Nach kreuzförmigen Hautschnitt folgt eine ausgedehnte Radikaloperation, die Hauträndер werden dann nach außen umgeklappt, das ganze große von Haut entblößte Gebiet intensiv bestrahlt und schließlich vor der Wundnaht noch Radiumtuben in die Achselhöhle und Supraclaviculargrube gelegt. Mit dieser Methode wurden auch von anderen Autoren sehr schöne Erfolge erzielt, trotzdem ließ die Sorge um eine gute Wundheilung sie nicht soviele Anhänger gewinnen wie die postoperative prophylaktische Bestrahlung, die heute zumeist geübt wird. Der Chirurg, der die Feststellung machen mußte, daß die Rezidive bei mehr als der Hälfte seiner Patientinnen in dem Operationsbereich auftraten, daß er also bei der Operation Krebskeime zurückgelassen hatte, ergriff schon früh die Gelegenheit, mit Röntgenstrahlen diese zurückgebliebenen Krebszellen anzugreifen. Als man nach einiger Zeit daran ging, das so behandelte Material kritisch zu überprüfen, da zeigte es sich mancherorts, daß der Erfolg keineswegs den gehegten Erwar-

tungen entsprach, daß im Gegenteil mit der Nachbestrahlung im ersten Jahre mehr Rezidive auftraten als bei alleiniger Operation. Andere Kliniken, wie in Kiel und Rostock, konnten dagegen mit überzeugenden Resultaten auftreten. Es ist das Verdienst Jünglings, in diese Verwirrungen ordnend eingegriffen zu haben durch sein Referat auf dem Röntgenologenkongreß 1926. Er stellte fest, daß der Erfolg wie Mißerfolg in der Art der Bestrahlung beruhen müsse und daß offenbar die Kieler Technik mit kleinen Dosen in Abständen von mehreren Wochen die brauchbarste sei. Den von Wintz und Seitz aufgestellten Begriff der Karzinomdosis erklärte er für überwunden und nur noch im Sinne einer Karzinommindestdosis zu gebrauchen. Man fand also auch hier wieder den Erfolg von einer gut ausgearbeiteten Technik und der richtigen Methodik und Dosierung abhängig. Wie schwierig dieser Weg zum Erfolg ist, erhellt aus der Auffassung Schmieden's, der die Bestrahlung hinsichtlich ihrer methodischen Schwierigkeiten der Operation gleichsetzt.

Was die allgemeinen Ergebnisse der prophylaktischen Nachbestrahlung anlangt, so berichtet Forsell aus dem Radiumhemmet in Stockholm, daß von allen Rezidiven 34,6% lokale Rezidive waren, dagegen 65,4% Fernmetastasen, während aus anderen Kliniken mit nur chirurgischer Behandlung lokale Rezidive in 55,7% berichtet werden. Es gelingt also, in hoher Prozentzahl den Krebs, der bereits allgemein im Körper verbreitet ist, an der primären Lokalisationsstelle durch die Nachbestrahlung zu unterdrücken. Forsell erwähnt außerdem noch als bemerkenswert, daß die Karzinomkeime, die von der Operation zurückbleiben und durch die Bestrahlung nicht vernichtet werden, verhältnismäßig früh sich zu Rezidiven auswachsen, da über die Hälfte der lokalen Rezidive nach der kombinierten Behandlung im ersten Jahr nach der primären Heilung auftreten. Ebenso sind Fernmetastasen im ersten Jahr häufiger. Diese Rezidive sind außerordentlich widerstandsfähig gegen die Strahlenbehandlung.

Es wäre schließlich noch ein Anwendungsgebiet zu erwähnen, das, seitdem die Strahlenbehandlung in die Therapie des Krebses eingeführt wurde, deren unbestrittene Domäne blieb, da sie hier, bei den inoperablen Mammakarzinomen, eine Linderung der Beschwerden herbeiführen kann wie kein anderes Heilmittel. Die Schmerzen im Arm, durch den Druck der karzinomatösen Achseldrüsen auf den Plexus, durch Behinderung des Kreislaufes, hauptsächlich durch Verlegung der Venen und Lymphbahnen entstanden, können in den meisten Fällen weitgehend gebessert werden. Wo die Schmerzen nicht schwinden oder sogar stärker werden, hat das schrumpfende Narbengewebe die ursächliche Rolle des Tumordruckes übernommen. Die bei diesen lange vernachlässigten Tumoren meist vorhan-

denen Geschwüre, deren Sekretion und unangenehmer Geruch die Kranke wie deren Umgebung schwer beeinträchtigen, heilen unter der Strahlenbehandlung oft überraschend gut aus. Wenn ein Fall besonders günstig liegt, vor allem keine Fernmetastasen vorhanden sind, kann durch die Bestrahlung ein unbeweglicher, überall verwachsener Tumor wieder beweglich gemacht und damit der Operation und der Dauerheilung zugeführt werden. Es sind auch einzelne Fälle bekannt, wo der Tumor, der bereits eine Operation ausschließende Ausmaße erreichte, unter der Bestrahlung völlig verschwand und keine Rezidive mehr auftraten. Nach W e r n e r reagieren besonders gut auf die Bestrahlung frisch entstandene Metastasen in Lymphdrüsen und Knochen und es gelingt nicht so selten, mit der Radiotherapie neben den palpablen Metastasen andere sicher vorhandene, aber nicht sichtbare durch indirekte Wirkung zu beeinflussen und so auf lange Zeit ein Fortschreiten der Erkrankung zu verhindern, sei es nun, daß, wie O p i t z meint, durch die Bestrahlung in allen Krebspartien eine tumorfeindliche Bindegewebswucherung ausgelöst wird oder daß nach C a s p a r i Nekrohormone mit karzinolytischen Eigenschaften aktiviert werden.

Die Methodik der Bestrahlung sieht sich bei den inoperablen Mammakarzinomen einer schwierigen Aufgabe gegenüber. Einerseits soll das ausgedehnte Karzinom mit energischen Dosen belegt werden, andererseits gilt es, das durch den lange bestehenden und ausgebreiteten Tumor schwer beeinträchtigte umgebende Gewebe in seiner Abwehrkraft nicht noch mehr zu schädigen. Nach L a b o r d e sind es hauptsächlich Stroma und Blutgefäße der Brustdrüse, auf die das Karzinom seine schädlichen Wirkungen ausübt, die im Laufe der Bestrahlung noch mehr zum Vorschein kommen, besonders die Gefäßwandungen verlieren noch mehr ihre Straffheit und scheinen stärker desorganisiert.

Wenn es auch bei der Mehrzahl der Fälle nicht gelingt, statt einer Besserung eine Heilung herbeizuführen, so sind doch schon zwei vornehme ärztliche Aufgaben damit erfüllt, daß ein ohne Behandlung sicher verlorenes Leben um, wenn auch wenige, so doch lebenswerte Jahre verlängert werden kann und das unabwendbare Ende dann nach umso kürzerem Krankenlager eintritt.

V. Ergebnisse des Strahleninstituts der Münchener Universitäts-Frauenklinik.

Im folgenden sollen die Ergebnisse, die an dem Strahleninstitut der Münchner Frauenklinik in den Jahren 1917—27 bei der Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms erzielt wurden, mitgeteilt werden.

Es handelt sich um 48 Fälle von sicherem Brustdrüsenkrebs. Diese verhältnismäßig geringe Ziffer wird durch die Tatsache erklärt, daß das Mammakarzinom hier wie vielfach auch anderorts als eine dem Chirurgen gehörende Erkrankung aufgefaßt wird, also die Strahlenabteilung ihr Material vorwiegend aus Ueberweisungen bestreitet. Das hat verschiedene Nachteile im Gefolge; einmal sind die zur prophylaktischen Bestrahlung kommenden Fälle aus verschiedenen chirurgischen Anstalten verschieden weitgehend radikal operiert, zum Teil auch schon mit Röntgenstrahlen behandelt, ohne daß nachträglich die genaue Dosierung sich feststellen ließe, zum anderen aber sind mehr als die Hälfte aller Fälle inoperabel, d. h. Rezidive nach Operationen oder von der 3. Gruppe des Steinthalschen Schemas.

Das Material an sich ist zu verschiedenen Zeiten verschieden. Aeußere Lebensbedingungen, Alter, Konstitution spielen eine nicht unwesentliche Rolle. Dieser zwangsläufige Fehler ließe sich durch Beobachtung über längere Zeit bis zu einem gewissen Grad ausmerzen, doch steht gerade das vorliegende Jahrzehnt 1917—27 unter denkbar schlechten äußeren Bedingungen. Denn es ist offensichtlich, daß der Krieg und die an Hunger und Entbehrung nicht minder reiche Nachkriegszeit in Deutschland den Wert eines Heilmittels, das so sehr auf die Widerstandskraft des Organismus angewiesen ist, nachdrücklichst beeinflussen müssen.

Bei der Frage nach der Ursache des Brustkrebses fand man an Hand großer Statistiken, die besonders von englischer und schwedischer Seite aufgestellt wurden, daß die Erkrankung bei wilden Völkern selten und auch bei der Landbevölkerung nicht so häufig wie in der Stadt ist. Es wird neben den Schädigungen der Zivilisation, wie unzweckmäßige Kleidung, schlechte Wohnungs- und Arbeitsverhältnisse, vor allem die Unterlassung des Stillgeschäftes als eines notwendigen physiologischen Reizes für die Brustdrüse ursächlich angeschuldigt. Bei den vorliegenden Fällen haben 82% eines oder mehrere Kinder geboren und selbst gestillt.

Der Anteil der Stadt- und Landbewohner an der Zahl der Erkrankungen ist beinahe gleich:

51% kamen aus der Stadt,
49% kamen vom Land.

Die Verteilung auf einzelne soziale Schichten ist:

schlecht gestellte 23%
mittel gestellte 59%
gut gestellte 18%

Aus diesen Zahlen läßt sich nicht auf eine Bevorzugung der Kreise mit unzweckmäßigen oder schlechten Lebensverhältnissen schließen.

Daß die Vererbung als ursächliches Moment nicht ganz von der Hand zu weisen ist, zeigt ein Fall, wie er sich auch im vor-

liegenden Material fand, wo sowohl die Mutter wie zwei Schwestern der Erkrankten an Brustdrüsen-Krebs gestorben sind.

Das Alter war bei der Mehrzahl der Erkrankten, bei 52%, das 5. Lebensjahrzehnt.

Die folgenden Behandlungsergebnisse wurden nach einer Beobachtungszeit von 3 Jahren zusammengestellt, um sie mit den chirurgischen Statistiken vergleichen zu können, wobei man sich bewußt bleiben muß, daß von einer absoluten Heilung nach 3jähriger Beobachtungszeit nicht gesprochen werden kann.

Die Gesamtzahl der Zugänge von Mammakarzinomen vom 1. Januar 1917 bis 31. Dezember 1927 sind 48 Fälle.

Zahl der operablen Fälle (Steinthal I und II)	= 10
Zahl der inoperablen Fälle (Steinthal III und Recidive nach Operationen)	= 27
Zur postoperativen, prophylaktischen Bestrahlung kamen	= 11
Es starben innerhalb 3 Jahren:	
a) interkurrent	6 Pat.
b) an Recidiven, bzw. Fernmetastasen	26 Pat.
zusammen	32 Pat.
Länger als 3 Jahre lebten	16 Pat.

$$\text{Heilziffer nach 3jähriger Beobachtungszeit} = \frac{\text{Anzahl der geheilten Fälle}}{\text{Gesamtzahl der beobachteten Fälle}}$$

$$= \frac{16}{48} = 33\%.$$

Der Erfolg der alleinigen Bestrahlung bei Steinthal II war 83%, Wintz erreichte 96%, während bei nur operativer Behandlung im Durchschnitt 75—80% erreicht werden. Die Zahlen der Gruppe II und III des vorliegenden Materials sind zu klein, um verwertet werden zu können. Es mögen hier zum Vergleich mit den operativen Ergebnissen die Zahlen von Wintz angegeben werden, der bei ausschließlicher Strahlenbehandlung 70% bei Steinthal II und 21% bei Steinthal III erreichte, während die Erfolge der Operateure in der Weltliteratur im Durchschnitt mit 28% bzw. 7% angegeben werden. Bei Recidiven konnten an der Münchner Klinik noch 23,8% Erfolg erreicht werden, während Wintz 32,2% angibt.

Die Röntgenbestrahlung erfolgte seit Frühjahr 1923 mit Stabilivoltanlagen, die mit nahezu konstanter Gleichspannung von 200 KV und 2,5 mA Röhrenstrom arbeiten. Als Einfallsfelder dienten die Brustregion, Axillar- und Supraclaviculargegend, unter Umständen auch die Schultergegend. Bestrahlt wurde in 6—8-wöchentlichem Abstand in etwa 4 Behandlungsserien. Die Be-

strahlung erfolgte mit 1 mm Kupferfilter im Fokus-Hautabstand von 40—50 cm, je nach Lage des Falles 30—120 Minuten lang.

Einzelne Tumorknoten wurden ausgeschält und in den Wundkanal Radium gebracht oder wurden perkutan unter Zuhilfenahme von Heftpflasterbefestigungen oder Moulagen bestrahlt. Auch hier wurde in 6-wöchentlichen Abständen 3—4 mal bestrahlt und zwar mit Mesothorium und Radium in Mengen von 3—400 mg in Messingfiltern, durchschnittlich 10 Stunden lang.

Seit das Institut vor 1 Jahr seinen Besitz an radiumhaltigen Stoffen auf 1½gr Element oder ca. 3 gr Salz vermehren konnte, kann auch die perkutane Bestrahlungsmethode mit der Radiumkanone, in der gleichzeitig beinahe 1 gr radiumhaltiger Substanz zur Anwendung kommt, geübt werden. Die bisher damit erzielten Resultate sind zum Teil überraschend gute, endgültige Ergebnisse müssen noch abgewartet werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Operation mit nachfolgender Bestrahlung, wie sie noch von vielen Kliniken als die Methode der Wahl durchgeführt wird, zwar recht befriedigende Resultate gibt, daß aber sowohl die Arbeiten von Wintz in Erlangen wie auch die an einem zwar nicht großen Zahlenmaterial gewonnenen Ergebnisse der Münchner Klinik beweisen, daß mit alleiniger Strahlenbehandlung ausgezeichnete Resultate erreicht werden können. Voraussetzung dabei ist allerdings, daß die Bestrahlungstechnik richtig gehandhabt wird.

*

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Professor Voltz für die Ueberlassung des Themas sowie Herrn Geheimrat Döderlein für die Uebernahme des Referats meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

LITERATUR.

1. Aschoff: Pathologische Anatomie.
2. Corning: Lehrbuch der topographischen Anatomie.
3. Gauß-Lembke: Röntgentiefentherapie.
4. Gudzent: Radiumtherapie.
5. Perthes: im Archiv für klinische Chirurgie.
6. Seitz u. Wintz: Röntgentiefenbestrahlung.
7. Strahlentherapie: Jahrgang 1920—31.
8. Voltz: Strahlenbehandlung des weibl. Genitalkarzinoms.
9. Wetterer: Radiotherapie des Auslands.
10. Wintz: Deutsche medizinische Wochenschrift 1931, 2.
11. Zweifel-Payr: Klinik der bösartigen Geschwülste.

LEBENSLAUF.

Ich, Max Kneer, wurde am 15. September 1908 in Heilbronn a. N., Württemberg, als Sohn des Weinhändlers Otto Kneer und dessen Frau Barbara, geb. Wahl, geboren. Nach drei Vorklassen besuchte ich das Gymnasium meiner Heimatstadt vom Herbst 1917 bis Frühjahr 1926. Meine medizinischen Studien begann ich im selben Jahr an der Universität Tübingen und setzte sie in Kiel und in München fort, an welch letzterer Hochschule ich am 24. Juni 1931 mein Staatsexamen bestand. Als Praktikant war ich in Berlin und zwar am Wilmersdorfer Krankenhaus vom Oktober 1931 bis März 1932 an der chirurgischen Abteilung, am Krankenhaus Britz vom März bis Juli 1932 an der inneren Abteilung. Zur Zeit bin ich Praktikant an der Universitäts-Frauenklinik in Tübingen.